

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001222242

PUBLICATION DATE : 17-08-01

APPLICATION DATE : 10-02-00

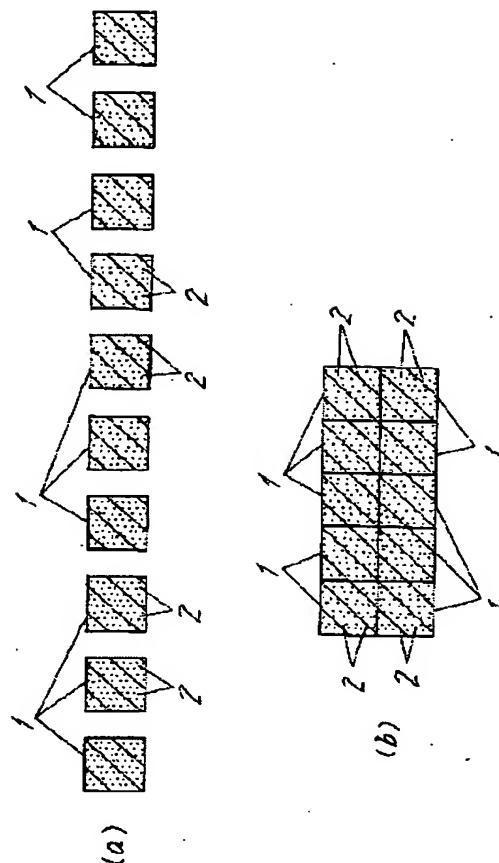
APPLICATION NUMBER : 2000032922

APPLICANT : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD;

INVENTOR : MAEZONO KENSUKE;

INT.CL. : G09F 9/33 G09F 9/00 H01L 33/00

TITLE : DISPLAY USING LIGHT EMITTING DIODE



**ABSTRACT :** **PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a display in which luminance and color in terms of a display panel unit are made uniform even though the luminance and the wavelength ranks of LEDs are different and a good quality image is formed.

**SOLUTION:** Plural LEDs 2 are mounted on a display panel 1 and plural panels 1 are arranged in plural columns to form a display screen. The LEDs 2 are evaluated based on luminance and wavelength characteristics so that the LEDs 2 are classified into plural evaluation ranks. Approximately same number of LEDs 2 having a same evaluation rank are arranged in all of the display panels 1 and various evaluation rank LEDs 2 are mounted so as to make the luminance and color tone of each display panel 1 uniform.

**COPYRIGHT:** (C)2001,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-222242

(P2001-222242A)

(43)公開日 平成13年8月17日(2001.8.17)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-コート*(参考)
G 0 9 F 9/33		G 0 9 F 9/33	Z 5 C 0 9 4
9/00	3 5 2	9/00	3 5 2 5 F 0 4 1
H 0 1 L 33/00		H 0 1 L 33/00	L 5 G 4 3 5

審査請求 未請求 請求項の数4 ○L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2000-32922(P2000-32922)

(22)出願日 平成12年2月10日(2000.2.10)

(71)出願人 000003821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 前田 健介

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内

(74)代理人 10009/445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

Fターム(参考) 5C094 AA03 AA07 AA08 AA55 BA25

CA19 CA20 CA24 CA25

5F041 AA05 AA10 DC08 FF01

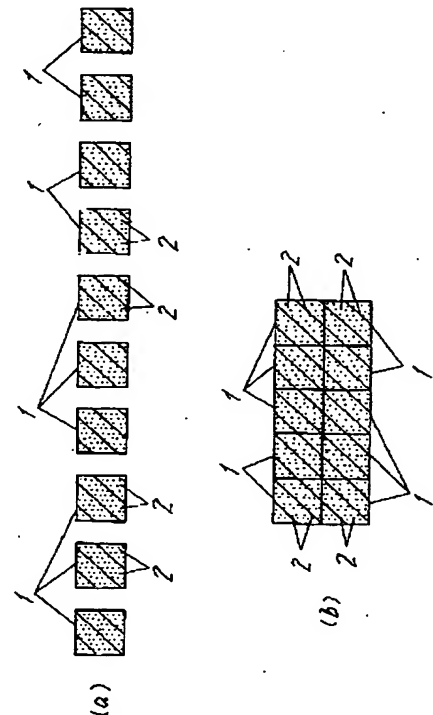
5G435 BB04 CC09 CC12 KK02 KK05

(54)【発明の名称】 発光ダイオードを用いたディスプレイ

(57)【要約】

【課題】 LEDの輝度及び波長のランクが相違していても表示パネル単位での輝度及び色の一様化ができ良質の画像が形成できるディスプレイの提供。

【解決手段】 複数のLED 2を表示パネル1に実装し、この表示パネル1を複数配列して表示画面を形成するディスプレイにおいて、LED 2を輝度及び波長の特徴に基づいて複数の評価ランク付けしたものとし、表示パネル1の全てについて、同じ評価ランクのLED 2ををほぼ同数ずつとして各評価ランクのLED 2を実装し、各表示パネル1の輝度及び色調を一様化する。



# 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の発光ダイオードを表示パネルに実装し、前記表示パネルを複数配列して表示画面を形成するディスプレイにおいて、前記発光ダイオードを輝度及び波長の特性に基づいて複数の評価ランク付けしたものと、前記表示パネルの全てについて、同じ評価ランクの発光ダイオードをほぼ同数ずつとして各評価ランクの発光ダイオードを実装したことを特徴とする発光ダイオードを用いたディスプレイ。

【請求項2】 前記評価ランクは、輝度及び波長のそれぞれの二分特性の組合せの4段階ランクとしたことを特徴とする請求項1記載の発光ダイオードを用いたディスプレイ。

【請求項3】 前記発光ダイオードは、単色発光の集合により単色表示画面を構成することを特徴とする請求項1または2記載の発光ダイオードを用いたディスプレイ。

【請求項4】 前記発光ダイオードは、赤、緑、青の発光の集合によりフルカラー表示画面を構成することを特徴とする請求項1または2記載の発光ダイオードを用いたディスプレイ。

# 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、発光ダイオードを利用した画像表示用のディスプレイに係り、特にディスプレイを構成する複数の表示パネル毎の間での画像表示に違和感を伴うことなく良好な画質が得られるようにした発光ダイオードを用いたディスプレイに関する。

## 【0002】

【従来の技術】発光ダイオード（以下、「LED」と記す）を用いたフルカラー対応のディスプレイは、R、G、BのLEDの発光素子の組み合わせを一つのドットとして表示パネルにマトリックス配列し、複数の表示パネルを組み合わせで配列してディスプレイ画面を構成するというものである。そして、1枚のLEDパネルに備える各ドットのR、G、Bの発光制御によってカラー画像を表示する。すなわち、マトリックス配列のLEDの各行と各列について、駆動トランジスタやドライバIC等によって点滅動作が制御され、入力された画像情報に応じた画像をディスプレイ画面に表示する。このようなディスプレイパネルに利用される表示パネル及びその配置を図4に示す。

【0003】図4の（a）はLEDパネルの右側面図、（b）は6枚の表示パネルをレイアウトしたときの正面図である。

【0004】図4に示すように、表示パネル1はその前面にたとえば $16 \times 16$ ドットのマトリックス配列したLED2を備え、裏面側にはこれらのLED2を固定するための取付け基板（図示せず）及びプリント配線パターンを形成してLED2に導通させるための回路基板1

aを配置したものである。回路基板1aは電源側に接続されるコネクタ及びLED2の点滅を駆動するためのドライバIC等を搭載したもので、画像情報の信号に基づいてLED2を点灯制御する。また、LED2は単色発光のものの集合体とすることもできるが、近來ではR、G、Bの異なる発光色の組合せとしてフルカラーの画像表示とするものがほとんどである。本発明においても、R、G、BのLEDを備えるフルカラーのディスプレイとしたものである。

【0005】表示パネル1は図4の（b）のように全て同じ姿勢として互いに隣合わせ配置され、配列数に応じた表示画面となるディスプレイが形成される。そして、LED2の点滅は各表示パネル1の回路基板1aに搭載したドライバICによって駆動されるが、各表示パネル1の全体によって画像が表示される。したがって、全ての表示パネル1のLED2の発光輝度や色が一律に設定されていれば、複数の表示パネル1の組合せ配列であっても、各表示パネル1による輝度や色のばらつきがない良好な画像表示ができる。

【0006】一方、R、G、BのLEDは基板上に化合物半導体を積層してこの層の中の活性層から発光を取り出すというものであるが、個々のLEDの輝度ランクや波長ランクの製造誤差は避けられず、ばらつきを伴う。輝度ランクはLEDの発光輝度に関する因子であり、波長ランクは色調に関する因子である。

【0007】このようなLEDの輝度ランク及び波長ランクのばらつきがある場合、たとえば図4に示したように表示パネル1にマトリックス配列された全てのLED2に同じ電流が流れるように通電制御すると、各LED2の輝度ランク及び波長ランクの相違に由来して輝度や色調のむらを発生してしまう。これに対し、同一輝度ランクかつ同一波長ランクのLEDのみを1枚の表示パネルに使用すれば、表示パネル毎の輝度及び色調の相違はあるものの、LEDへの通電電流を調整することで、ある程度は一樣化できる。

【0008】以上のことから、従来では、製造したLEDの生産ロットから輝度ランク及び波長ランクが同等のものを予め選別しておき、同等ランクのLEDを表示パネルに実装するというのが一般的であった。このようなLEDの実装によるディスプレイパネルの構成の例の概略を図5に示す。

【0009】図5において、表示パネル1は図4に示したものと同様の構成であり、それぞれに $16 \times 16$ ドットのLED2が実装される。したがって、製造すべきLED2の個数は $(16 \times 16) \times 10$ 個である。ここで、この製造個数の生産ロットの中で、輝度ランクが1のものが3枚の表示パネル1の個数分あって、輝度ランク2のものが7枚の表示パネル1の個数分の生産ロットであったとする。したがって、前述のように、同等ランクのLED2だけを1枚の表示パネル1に実装するの

で、図5の(a)において左端側の3枚の表示パネル1 bでは輝度ランク1のもの、残りの7枚の表示パネル1 cでは輝度ランク2のLED2がそれぞれ実装される。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところが、このように表示パネル1 b、1 cのそれぞれのLED2の輝度ランクは相違するので、図5の(b)のように10枚の表示パネル1を配列してディスプレイ画面を構成するとき、表示パネル1 b、1 cの位置によって輝度が異なる画面となってしまう。

【0011】これに対し、全体の画像表示の輝度と色調のバラツキがないように個々の表示パネル1について駆動電流を制御することが有効とされてきた。すなわち、R、G、Bの各々について表示パネル1単位で、輝度と色調がそれぞれのランクに応じて補正されるように通電を制御することで、表示パネル1どうしの間の輝度及び色調のバラツキを抑えるというものである。

【0012】ところが、輝度ランクが異なるLEDを使用して同一輝度に輝度補正すると輝度ランク毎にLEDに流れる電流値が異なってくる。すなわち、輝度補正のために各輝度ランクのLEDについての電流値が変化するので、LEDの場合ではこの電流の変化によって各LEDの発光波長が変動してしまう。また、LEDは周辺温度によっても発光波長が変動してしまう。このため、発光輝度の補正により同一輝度に一様化は出来ても、発光波長が変わって色調の均一さがなくなり色調のバラツキを新たに招いてしまう。

【0013】したがって、電流制御によって一様化しようとしても、表示パネル1を組み合わせてフルカラーディスプレイとする場合では、表示パネル1ごとに輝度と色の様相が相違する。このため、ディスプレイ全体からすると、表示パネル1が一つの単位となって輝度や色が調和しない関係となり、全体の画像にもこの不調和が影響して画質が大幅に低下してしまう。

【0014】本発明は、LEDの輝度及び波長のランクが相違していても表示パネル単位での輝度及び色の一様化ができ良質の画像が形成できるディスプレイを提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明は、複数の発光ダイオードを表示パネルに実装し、前記表示パネルを複数配列して表示画面を形成するディスプレイにおいて、前記発光ダイオードを輝度及び波長の特性に基づいて複数の評価ランク付けしたものとし、前記表示パネルの全てについて、同じ評価ランクの発光ダイオードをほぼ同数ずつとして各評価ランクの発光ダイオードを実装したことを特徴とする。

【0016】このような構成では、全ての表示パネルについて輝度及び波長のランク分けしたものが各ランク毎にほぼ同数ずつ実装されるので、各表示パネルの輝度及

び色調を一様化できる。

【0017】

【発明の実施の形態】請求項1に記載の発明は、複数の発光ダイオードを表示パネルに実装し、前記表示パネルを複数配列して表示画面を形成するディスプレイにおいて、前記発光ダイオードを輝度及び波長の特性に基づいて複数の評価ランク付けしたものとし、前記表示パネルの全てについて、同じ評価ランクの発光ダイオードをほぼ同数ずつとして各評価ランクの発光ダイオードを実装したことを特徴とする発光ダイオードを用いたディスプレイであり、各表示パネルの輝度及び色調を一様化できるという作用を有する。

【0018】請求項2に記載の発明は、前記評価ランクは、輝度及び波長のそれぞれの二分特性の組合せの4段階ランクとしたことを特徴とする請求項1記載の発光ダイオードを用いたディスプレイであり、輝度と波長のそれぞれの良否の組合せによる4段階の評価に基づいてLEDを各表示パネルに実装するので、より良質の画像が得られるという作用を有する。

【0019】請求項3に記載の発明は、前記発光ダイオードは、単色発光の集合により単色表示画面を構成することを特徴とする請求項1または2記載の発光ダイオードを用いたディスプレイであり、たとえば白色発光の照明用に転用できるという作用を有する。

【0020】請求項4に記載の発明は、前記発光ダイオードは、赤、緑、青の発光の集合によりフルカラー表示画面を構成することを特徴とする請求項1または2記載の発光ダイオードを用いたディスプレイであり、全ての表示パネルによって不連続感のない良質のカラー画像が得られるという作用を有する。

【0021】以下に、本発明の実施の形態の具体例を図面に基づき説明する。

【0022】図1は本発明のフルカラーディスプレイに使用する表示パネルとその配置例を示す概略図である。

【0023】表示パネル1は図5の従来例で示したものと同様にその前面にR、G、BのLED2を16×16ドットのマトリックス配列としたものである。図示の例では、10枚の表示パネル1として示しており、これらの表示パネル1のそれぞれは輝度ランク及び波長ランクが異なる4種類のLED2の含有比率を全て同じとしたものである。

【0024】ここで、従来技術の項で示したように、LED2はその製造誤差などに起因して同じ電流値で通電しても輝度及び色にばらつきを生じ、輝度の大きさ及び色の様相に応じてそれぞれ輝度ランク及び波長ランクとして格付けした品質管理が行なわれる。輝度ランクは定格電流をLED2に通電したときの輝度の高さの指標であり、ランク数が高いほど発光輝度は高い。また、波長ランクは定格電流をLED2に通電したときの色合いの指標であり、たとえば緑色発光のLED2では発光波長

が長いと黄緑色となり、発光波長が短いと青色味を帯びた緑色発光となる。そして、輝度ランク及び波長ランクは、一般的にはランク1とランク2とランク3の2分割以上に分けた評価とすることが多い。すなわち、近來のLEDの製造技術の進歩によって、輝度の大小及び波長の相違の程度差は或る程度まで絞り込めるようになってはいるが、輝度による分類及びこの分類された輝度のそれぞれについて波長による分類を行なっている。

【0025】図1に戻って、10枚の表示パネル1のそれぞれに16×16ドットのLED2を配置し且つ1ドット中のR、G、Bを1個ずつとして同図の(a)のようにフルカラーディスプレイとする場合、必要なLEDの個数はR、G、Bについて $(16 \times 16) \times 10 = 2560$ 個である。したがって、少なくとも2560個のLEDの生産ロットを対象として、輝度と波長のランク1、2の組合せすなわち4種類の性能のLEDに分類する。そして、これらの4種類のLEDが10枚の全ての表示パネル1について同じ比率で実装すれば、表示パネル1どうしの間での性能のばらつきを解消し得る。

【0026】図2は図1の(b)のフルカラーディスプレイに使用するLEDの生産ロットからランク別に分類する例を示す概略図である。

【0027】製造ラインによって製造された1つの生産ロットは、同図の(a)に示すR、G、BのLEDをそれぞれ3000個ずつとした9000個のLED2aとする。この1ロットのLEDの個数は、先に示した2560個より多ければよく、実際に使用されなくて残ったものは、別の生産ロットに振り分けられればよい。

【0028】(a)の生産ロットの9000個のLED2aについて輝度及び波長のオンライン試験を実施し、輝度及び色も良好であることを示す輝度ランク及び波長ランクのそれぞれが2のLED2bを同図の(b)のように抽出して分類する。また、輝度ランクが2で波長ランク1の特性を持つものを同図の(c)のようにLED2cとして抽出して分類する。以下、同様に、輝度ランクが1で波長ランクが2の特性を持つものをLED2dとして抽出して分類し(同図(d))、輝度ランク及び波長ランクともに1の特性のものをLED2eとして抽出して分類する(同図(e))。

【0029】ここで、抽出分類されたLED2b～2eの総数は少なくとも2560個あればよい。一方、10枚の表示パネル1に実装するとき、分類した各LED2b～2eの全てについて1枚の表示パネル1に同じ数だけ実装すれば、分配比率は最適化できる。したがって、抽出分類されるLED2b～2eの個数は全て10の倍数とする。なお、たとえば輝度及び波長のランクがいずれも2で高品質のLED2bが1525個だけ抽出分類されたときには、抽出数としては1520個とし、不足分は残りのLED2c～2eの個数を操作する。要するに、生産ロットは実際に実装される2560個よりも多

い個数のLED2aとしておき、4種類のLED2b～2eは相互に数を調整し合せてそれぞれを10の倍数とし、総数が2560個となるようにすればよい。

【0030】先に述べたように、輝度ランク及び波長ランクに基づいて抽出分類した4種類のLED2b～2eはそれぞれ10の倍数の個数を持つものとして準備される。したがって、10枚の表示パネル1のそれぞれについては、抽出分類されたLED2b～2eのそれぞれの個数の1/10ずつを実装する。たとえば、1520個の抽出数としたLED2aは1枚の表示パネル1のそれぞれに152個ずつ実装される。

【0031】図3はこのようなLED2b～2eの表示パネル1への実装のパターンを示す概略であり、LED2b～2eはR、G、Bの3個が1ドットとなる基本パターンとして実装する。そして、この基本パターンに加えて、図2の(b)～(e)の特性の異なるLED2b～2eが一樣に分布するようにし、これらのLED2b～2eの4種類のうち一種類だけが局在しない配置パターンとする。

【0032】以上のようにして輝度ランク及び波長ランクによって分類されたLED2b～2eを10枚の表示パネル1に実装したものが図1の(a)である。このLED2b～2eの実装の形態であれば、全ての表示パネル1について特性が異なるLED2b～2eを同じ個数の比率として実装される。そして、いずれの実装においても、分類された特性を持つLED2b～2eのそれぞれについてR、G、Bのドットパターンを基本とするものの、4種類のLED2b～2eをほぼ一樣に分布させることで、特性の異なる4種類のLED2b～2eの混在を平均化した画像表示面を形成することができる。

【0033】10枚の表示パネル1は図1の(b)に示すように上下2段の配列としたディスプレイとして構築される。このようなディスプレイでは、各表示パネル1のLED2はいずれも輝度ランクと波長ランクの性能に応じて分類した図2の(b)～(e)のLED2b～2eをそれぞれ同数ずつ含む。したがって、各LEDへの通電量を定格電流としておけば、全ての表示パネル1から同じ輝度で同じ色調の画像が得られる。このため、従来例の図5の(b)のものと比べると、表示パネル1どうしの調和がとれた良好な画像表示が可能となる。

【0034】なお、図1の例では10枚の表示パネル1の組合せのディスプレイとしているが、これよりも枚数が多い大画面のディスプレイとしても同様の作用効果が得られる。また、フルカラーのディスプレイだけでなく、単色発光のLEDを集合配置した表示パネルの組合せとしたモノクロのディスプレイとしてもよい。

【0035】

【発明の効果】本発明では、LEDの輝度及び波長の特性に基づいて評価ランク付けして分類したものをほぼ同数となるようにして各評価ランクのLEDを表示パネル

に実装するので、複数の表示パネルの配列組合せによって構成されるディスプレイとすると全ての表示パネルが一樣な輝度と色調で発光する。したがって、表示パネルごとに不連続となるような画像がなくなり、良質の画像表示が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は輝度ランク及び波長ランクの特性が相違する4種類のLEDを10枚の表示パネルに同じ個数の比率として配置した概略図

(b)は表示パネルを組み合わせるディスプレイとしたときの正面図

【図2】LEDの生産ロットから輝度ランク及び波長ランクに基づいて4種類のLEDに抽出分類することを示す説明図

【図3】LEDの生産ロットから抽出分類したものを表示パネルに配置するパターンの概略図

【図4】(a)は表示パネルの一般的な構成を示す右側面図

(b)は同図形の表示パネルを組み合わせるディスプレイとしたときの正面図

【図5】従来例であって、(a)は輝度ランクを二分してそれぞれ表示パネルに実装する例を示す図

(b)は同図(a)の表示パネルを組み合わせるディスプレイとしたときの正面図

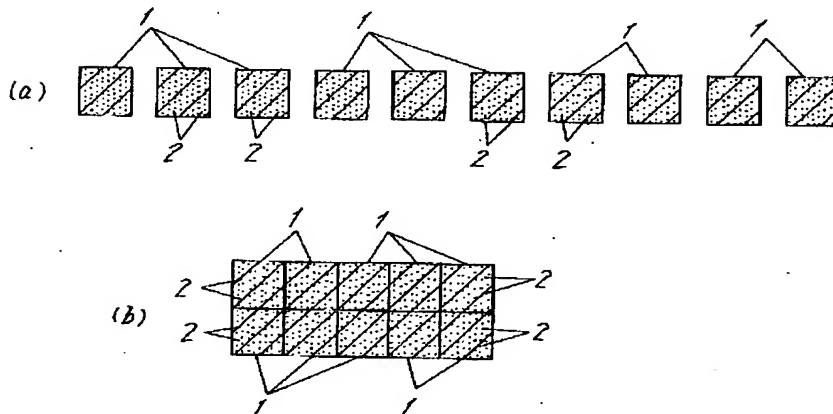
【符号の説明】

1 表示パネル

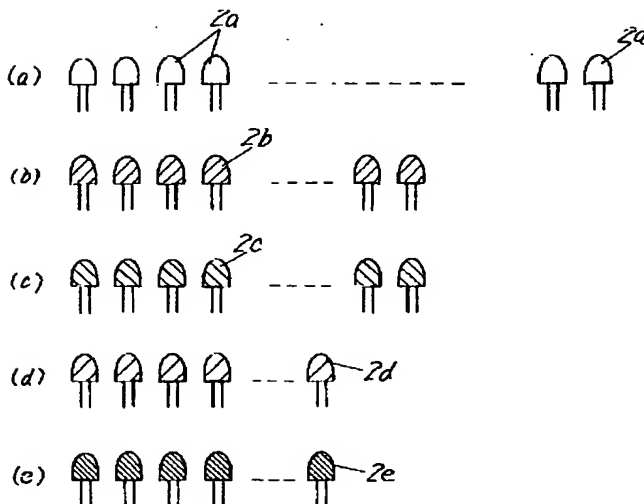
1a 回路基板

2, 2a, 2b, 2c, 2d, 2e LED

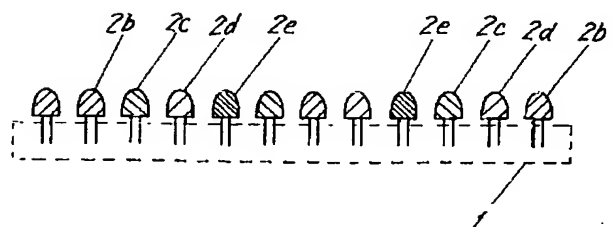
【図1】



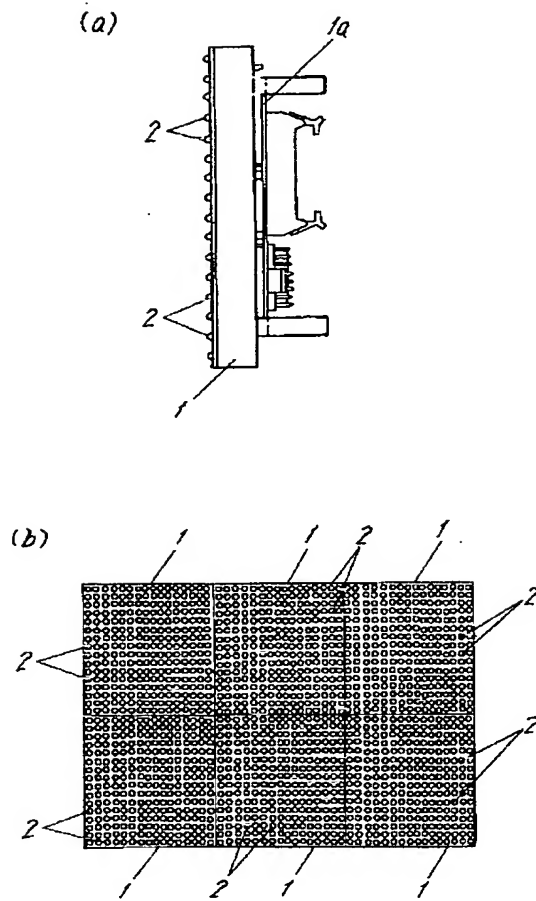
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

